

SCANNING TRANSMISSION SYSTEM

Patent Number: JP4167795
Publication date: 1992-06-15
Inventor(s): CHIKUMA MAKOTO
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP4167795
Application Number: JP19900293894 19901031
Priority Number(s):
IPC Classification: H04Q9/00; H04L12/40
EC Classification:
Equivalents: JP2816016B2

Abstract

PURPOSE:To improve the utilization efficiency of a transmission path by transferring transmission compression information where transmission data is compressed when the transmission data is not updated.

CONSTITUTION:When a token is received on the transmission side of a node, a CPU35 judges the presence or absence of the update in the block area of a scanning memory 32 corresponding to each node, the update information flag of the corresponding block stored in a memory 33 for data update and the corresponding block data in the scanning memory 32 are transferred through a transmission circuit 31 to a transmission path 1 so as to perform multi-address transmission to each node at the time of update. On the other hand, the non-update information flag of the corresponding block stored in the memory 33 for data update and the transmission compression information of the corresponding block in a transmission compression information memory 34 is similarly transmitted at the time of non-update. Thus, the utilization efficiency of the transmission path can be improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-167795

⑤ Int. Cl.⁵

H 04 Q 9/00
H 04 L 12/40

識別記号

3 1 1 D

庁内整理番号

7060-5K

⑬ 公開 平成4年(1992)6月15日

7928-5K H 04 L 11/00 3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 スキャン伝送方式

⑮ 特 願 平2-293894

⑯ 出 願 平2(1990)10月31日

⑰ 発 明 者 筑 間 誠 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

スキャン伝送方式

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の伝送装置(以下ノードと呼ぶ)が共通の伝送路に接続され、各ノードにはそれぞれ前記複数のノードに対応するブロック領域を持つメモリが設けられ、各ノードが所定の順序に従って順次全ブロック領域のデータを他のノードに送信しながら一巡するデータ伝送システムにおいて、

前記各ノードの送信側は、

前記メモリの少なくとも自ブロック領域のデータの更新状態に応じて更新の有無を示す更新情報フラグを書き込むデータ更新記憶手段と、

前記各ブロック領域のデータを圧縮化した情報(以下、送信圧縮情報と呼ぶ)を記憶する圧縮情報記憶手段と、

前記データ更新記憶手段による更新情報フラグの内容からブロック領域のデータの更新状態を判断する更新状態判断手段とを備え、

更新されている場合には、前記更新情報フラグおよび該当ブロック領域のデータを送信し、一方、更新されていない場合には、前記更新情報フラグおよび該当ブロック領域の前記送信圧縮情報を送信することを特徴とするスキャン伝送方式。

(2) 複数のノードが共通の伝送路に接続され、各ノードにはそれぞれ前記複数のノードに対応するブロック領域を持つメモリが設けられ、各ノードが所定の順序に従って順次全ブロック領域のデータを他のノードに送信しながら一巡するデータ伝送システムにおいて、

前記各ノードの送信側は、

前記メモリの少なくとも自ブロック領域のデータの更新状態に応じて更新の有無を示す更新情報フラグを書き込むデータ更新記憶手段と、

前記各ブロック領域のデータを圧縮化した送信圧縮情報を記憶する圧縮情報記憶手段と、

前記データ更新記憶手段による更新情報フラグの内容からブロック領域のデータの更新状態を判断する更新状態判断手段とを備え、

一方、各ノードの受信側は、

他のノードから送られてくる更新情報フラグから伝送データが更新されているか否かを判断するフラグ判断手段と、

前記更新情報フラグから更新されていないと判断したとき送信されてくる送信圧縮情報と受信側に保持されている受信圧縮情報とを比較する比較手段と、

この比較手段によって不一致と判断したとき、送信側ノードにデータの再送を要求する再送要求手段とを備えたことを特徴とするスキャン伝送方式。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

（産業上の利用分野）

本発明は、監視制御システム等のデータ伝送システムに利用されるスキャン伝送方式に係わり、特に伝送路の利用効率および信頼性の向上を図るスキャン伝送方式に関する。

— 3 —

け取ると、自ノード内のメモリ21の内容を他ノード12、…に送信する。他ノード12、…ではノード11から送信されてきたデータを受信し、自ノード内のメモリに書き込む。このようにしてトークンが全ノードにわたって一巡したとき、全ノードのメモリの内容が一致する。

第6図は各ノード11～15にそれぞれ各別に内蔵されているメモリの構成を示す図である。すなわち、メモリには各ノード対応で分割されたデータエリア、つまりブロック領域が設けられている。そして、送受信はこの分割されたブロック領域単位で行なわれる。例えば、ノード12の受信時、ノード11から送信されたノード11伝送データエリアの内容はノード12内にある同一構成の該領域、すなわちノード11伝送データエリアへ格納される。

ゆえに、このスキャン伝送方式によれば、各ノードのメモリは周期的に更新され、全ノードを一巡することにより各メモリは同一の内容となる。よって、各ノード間ではあたかも一つの共有メモ

— 5 —

（従来の技術）

従来、複数のノードを共通の伝送路に接続したデータ伝送システムでは、各ノードにそれぞれ所定のデータ量単位で各ノード毎にブロック化された同一構成のメモリが設けられ、各ノードは自メモリ中の各ノード毎に割り当てられているブロック領域データを順次同報送信し、一方、他のノードでは送信されてきたブロック領域データを受信した後、メモリの各ノードに対応するブロック領域を更新し、全ノードの送信が一巡する事により、全ノードのメモリ内容を同一とするいわゆるスキャン伝送方式が用いられている。

第5図は従来のかかるスキャン伝送方式を適用したデータ伝送システムの構成を示す図である。同図において、1は伝送路、11～15はノード、21～25は各ノード11～15が所有するスキャンメモリである。

ここで、ノード間でトークンと呼ばれる特別な伝送フレームを巡回させて送信を行なうトークンパッシング方式では、ノード11がトークンを受

— 4 —

りが存在するように扱うことができ、各ノードのアプリケーション処理を簡素化、高速化できる。また、このスキャン伝送方式は、常にメモリ内容が周期的に送信されるため、何等かの障害によりメモリの内容が正しく受信できなくなった場合、速やかに異常を検知できる。この他に、各ノード間で必要なときに1対1でメッセージ伝送を行なうこともできる。この場合、送信要求の発生頻度は少ないが、伝送データ量は多い。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、従来のスキャン伝送方式では、伝送データエリア内の内容が更新されたか否かにかかわらず、周期的に全メモリ内容をそのまま同報送信している。このため、伝送データエリアの内容が更新されていない場合でも、無駄に同じデータを同報送信することになり、伝送路の利用効率が著しく低下してしまう。

そこで、伝送路の利用効率を上げる手段として、メモリの内容が更新されているときだけ同報送信する方式が考えられる。しかし、この方式では、

— 6 —

メモリの内容が更新されていないとき、同報送信しないため、受信側のノードでは前回更新されて送られてきた伝送データが伝送障害なく受信されたかどうかを検出できない欠点がある。

本発明は以上のような不具合を解決するためになされたもので、伝送路の利用効率を大幅に高め得るスキャン伝送方式を提供することを目的とする。

また、本発明の他の目的は、伝送上の障害を確実に検出できるスキャン伝送方式を提供することにある。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

まず、請求項 1 に対応する発明は上記課題を解決するために、複数のノードが共通の伝送路に接続され、各ノードにはそれぞれ前記複数のノードに対応するブロック領域を持つメモリが設けられ、各ノードが所定の順序に従って順次全ブロック領域のデータを他のノードに送信しながら一巡する伝送システムにおいて、前記各ノードの送信

— 7 —

側は、前記メモリの少なくとも自ブロック領域のデータの更新状態に応じて更新の有無を示す更新情報フラグを書き込むデータ更新記憶手段と、前記各ブロック領域のデータを圧縮化した送信圧縮情報を記憶する圧縮情報記憶手段と、前記データ更新記憶手段による更新情報フラグの内容からブロック領域のデータの更新状態を判断する更新状態判断手段とを備え、更新されている場合には、前記更新情報フラグおよび該当ブロック領域のデータを送信し、一方、更新されていない場合には、非更新情報フラグおよび該当ブロック領域の前記送信圧縮情報を送信する構成である。

次に、請求項 2 に対応する発明は、請求項 1 に対応する発明の構成に、さらに受信側として、他のノードから送られてくる更新情報フラグから更新されているとき受信データをメモリの該当ブロック領域に記憶する受信記憶手段と、前記更新情報フラグから更新されていないとき送信されてくる送信圧縮情報と受信側に保持されている受信圧縮情報とを比較する手段と、この比較手段によ

— 8 —

て不一致と判断したとき、送信側ノードにデータの再送を要求する再送要求手段とを加えた構成である。

（作 用）

従って、本発明は以上のような手段を講じたことにより、各ノードの送信側ではデータ更新の有無を検知し、データが更新されていなければ、送信圧縮情報を転送することにより、無駄に同じデータを送信することがなくなり、伝送路の利用効率を高め、伝送時間を短縮できる。

また、請求項 2 に対応する発明においては、送信側から送信圧縮情報を送ることにより、各ノードの受信側ではその送信圧縮情報と受信圧縮情報とを比較することにより早期に伝送障害を検出でき、送信側のノードに送信ブロックの送信を勧誘することにより、信頼性を高めることができる。

（実施例）

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

まず、伝送路の利用効率を上げるためには、各

— 9 —

ノードの送信側でデータの内容に変更があった場合にのみ同報送信するという方式がある。しかしこの方式では、データの内容に変更がない場合には伝送データを送信しないため、受信側のノードで、伝送障害を早期に検出することができないという制約が発生する。

従って、上述のような解決策では抜本的な改善とはならない。

よって、本発明の伝送方式は、以上のような制約を踏まえつつ、それを克服すべく伝送路の利用効率を上げ、かつ伝送障害を早期に検出し、信頼性を上げるべく実現したものである。

第 1 図ないし第 4 図は本発明のスキャン伝送方式を適用したデータ伝送システムの一構成例を示す図である。これらの図において 1 は共通の伝送路であって、これには複数のノードが接続されている。

各ノードにおいては、データを送信する送信側 30 と、この送信側 30 からのデータを受信する受信側 40 とからなっている。

— 10 —

各ノードの送信側30は、必要なデータを伝送路1に送信する伝送回路31、伝送路1に接続される全ノード数に対応する第2図に示すブロック領域を持つスキャンメモリ32、前記スキャンメモリ32中の各ブロックに対応するデータの更新の有無を示す更新情報フラグを書き込むデータ更新用メモリ33、第2図に示すごとくスキャンメモリ32の各ブロック領域のデータを圧縮した送信圧縮情報を記憶する圧縮情報記憶手段としての送信圧縮情報メモリ34等が設けられ、さらに所定のプログラムに基づいて前記スキャンメモリ32のブロック領域の更新情報フラグの内容から各ブロック領域の更新状態を判断し、その判断結果に基づいて更新情報フラグおよびブロック領域データまたは送信圧縮情報を送出するCPU35が設けられている。

一方、各ノードの受信側40は、伝送路1上のデータを受信する伝送回路41、同じく全ノード数に対応するブロック領域を持つスキャンメモリ42、このスキャンメモリ42の各ブロック領域

- 11 -

ブロックに対応する送信圧縮情報を送信圧縮情報メモリ34に格納する。すなわち、第2図に示すように、各ノード毎に割り当てられているスキャンメモリ32から送信圧縮情報をCRCコード等に生成し、送信圧縮情報メモリ34へ格納する。一方、更新されていない場合には、データ更新用メモリ33中に更新されていない旨の更新情報フラグを格納する。

そして、以上のような状態においてあるノードの送信側でトークンを受け取ると、CPU35は、各ノードに対応するスキャンメモリ32のブロック領域の更新の有無を判断し、更新有りの場合にはデータ更新用メモリ33中に格納されている該当ブロックの更新情報フラグとスキャンメモリ32中の該当ブロックデータとを伝送回路31を介して伝送路1に送出し、各ノードへ同報送信する。一方、更新無しの場合には、データ更新用メモリ33中に格納されている該当ブロックの非更新情報フラグと送信圧縮情報メモリ34中の該当ブロックの送信圧縮情報とを前記と同様に送信す

- 13 -

データを圧縮した受信圧縮情報を記憶する受信圧縮情報メモリ43のほか、CPU44が設けられている。このCPU44は、第3図に示す機能、つまり、他のノードから送られてくる更新情報フラグから更新されているか否かを判断し、更新されているとき受信データを前記スキャンメモリ42の該当ブロック領域に記憶するフラグ判断手段44aと、更新情報フラグから更新されていないと判断したとき、送信圧縮情報と前記受信圧縮情報メモリ43の受信圧縮情報とを比較する比較手段44bと、この比較手段44bにて比較した結果、不一致のとき送信側ノードにデータの送信を要求する再送要求手段44cとを有している。

次に、以上のようなデータ伝送システムの動作について説明する。

(1) 送信側の動作

まず、自局からの送信に割り当てられたスキャンメモリ32中の該当ブロック領域が更新されている場合にはデータ更新用メモリ33中に更新情報フラグを格納し、スキャンメモリ32中の該当

- 12 -

る。

第4図は送信情報の伝送例を示す図である。同図において、Fは更新情報フラグまたは非更新情報フラグ、B1～6は各送信ブロックデータである。ブロックB1、B2、B4、B6は更新されている為、スキャンメモリ32内の該当ブロックの内容そのものを、ブロックB3、B5は更新されていない為、送信圧縮情報メモリ34から取り出した送信圧縮情報を、伝送する例を示している。

(2) 受信側の動作

あるノードの受信側40は、伝送回路41で伝送データを受信すると、CPU44中のフラグ判断手段44aでは、伝送データに付与されている更新情報フラグを判断する。この時、該当ブロックが更新されている場合には、受信した伝送データをそのまま自ノード内にあるスキャンメモリ42中の該当ブロックへ格納する。

また、フラグ判断手段44aにおいて伝送データに付与されている更新情報フラグから受信した伝送データが更新されていないと判断したとき、

- 14 -

比較手段 44b では、受信した送信圧縮情報と受信圧縮情報メモリ 43 の該当ブロック領域から取り出した受信圧縮情報とを比較する。この時、比較結果が不一致であると何等かの伝送障害等が発生したと判断する（この伝送障害は前回受信した更新ブロックで発生したもの等が考えられる）。この伝送障害検出時には、再送要求手段 44c が送信側ノードにデータの再送信を要求する。

一方、再送信を要求されたノードは、自スキャンメモリ 32 内の該ブロックに対応する更新情報フラグを更新有りの状態に変更し、更新表示用メモリ 33 に格納する。この為、再送を要求されたノードは次にトークンを受け取ったときに、該ブロックを再送する。

従って、以上のような実施例の構成によれば、伝送データに更新がない場合に、伝送データを圧縮した送信圧縮情報を伝送する構成とすることにより、無駄に同じデータを送信することもなく、また伝送時間も短縮でき、伝送路の利用効率を向上することができる。しかも上記伝送構成を取る

— 15 —

ことにより、伝送路等の障害によるエラーを適時に検出し、さらに再送要求手段を講じることにより正しい伝送データを早期に伝送する構成とすることにより、信頼性の高いスキャン伝送方式を提供することができる。

なお本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば更新情報フラグをブロック単位に付加せずノードの伝送単位に付加する等も可能である。

その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施可能である。

[発明の効果]

以上説明したように本発明によれば、種々の効果を奏する。

まず、請求項 1 においては、伝送データ非更新時に、送信圧縮情報を送信することにより伝送路の利用効率を向上することができる。

また、請求項 2 においては、送信圧縮情報と受信情報を比較することにより適時に伝送誤りを検出し、再送要求することにより信頼性が高いもの

— 16 —

となる。

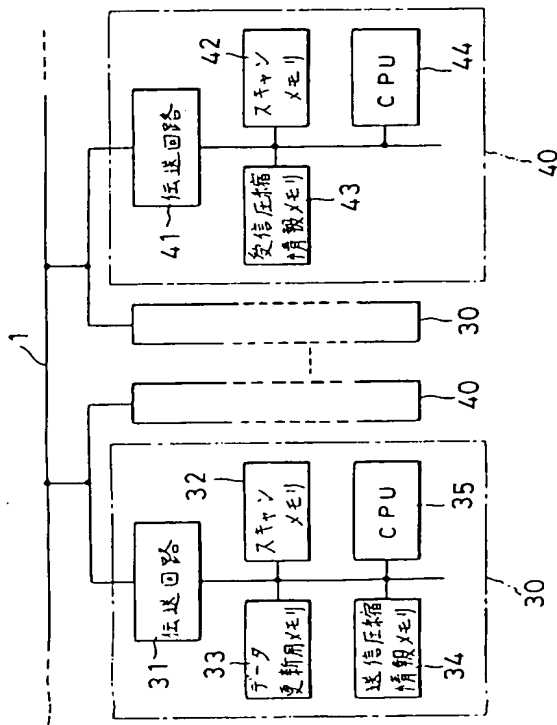
4. 図面の簡単な説明

第 1 図ないし第 4 図は本発明の一実施例を説明するために示したもので、第 1 図は各ノードの一構成例を示す図、第 2 図はスキャンメモリと圧縮情報メモリとの関係を示す図、第 3 図は受信側 CPU の機能ブロック図、第 4 図は伝送データの配列を示す図、第 5 図および第 6 図は従来のスキャン伝送方式を説明する図である。

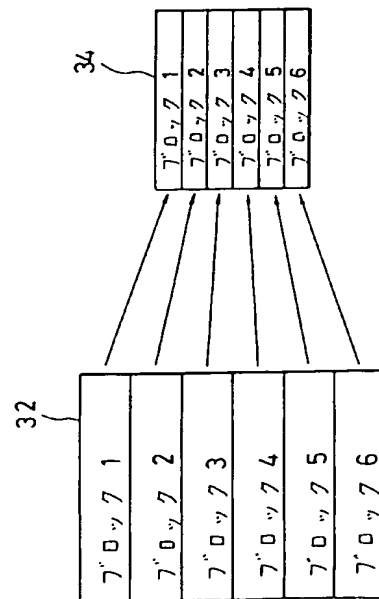
1 … 伝送路、30 … 送信側ノード、31 … 送信側ノードの伝送回路、32 … 送信側ノードのスキャンメモリ、33 … データ更新用メモリ、34 … 送信圧縮情報メモリ、35 … CPU、40 … 受信側ノード、41 … 受信側ノードの伝送回路、42 … 受信側ノードのスキャンメモリ、43 … 受信圧縮情報メモリ、44 … CPU。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

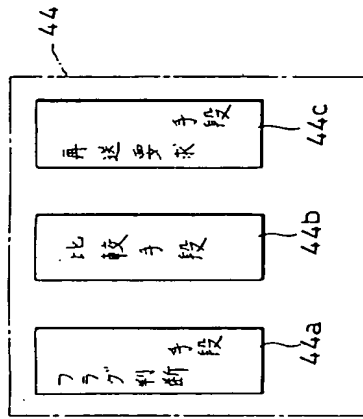
— 17 —



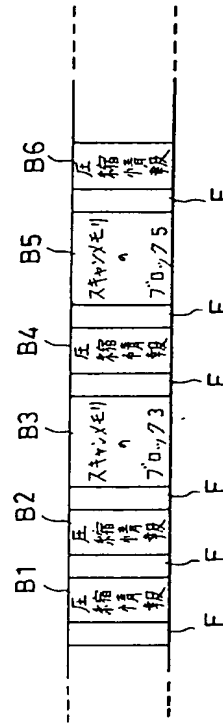
第 1 図



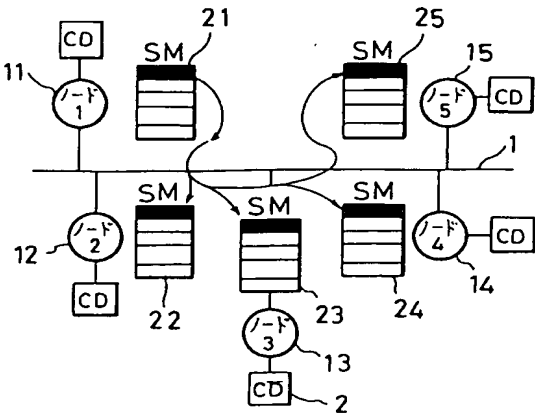
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

ノード 11 データ
ノード 12 データ
ノード 13 データ
ノード 14 データ
ノード 15 データ

第 6 図

PTO 04-[0145]

Japanese Patent

Hei 4-167795

SCAN TRANSMISSION METHOD

[Sukyan Denso Hoshiki]

Makoto Tsukuma

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D.C.

October 2003

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Japan
Document No. : Hei 4-167795
Document Type : Kokai
Language : Japanese
Inventor : Makoto Tsukuma
Applicant : Toshiba Corporation
IPC : H 04 Q 9/00, H 04 L 12/40
Application Date : October 31, 1990
Publication Date : June 15, 1992
Foreign Language Title : Sukyan Denso Hoshiki
English Title : SCAN TRANSMISSION METHOD

Specification

1. Title of the invention

Scan Transmission Method

2. Claims

1. A scan transmission method, characterized by the fact that in a data transmission system in which several transmitters (hereinafter, called nodes) are connected to a common transmission line, memories having block areas corresponding to the above-mentioned several nodes are respectively installed at each node, and each node sequentially makes a round in a prescribed sequence while transmitting data of all the block areas to other nodes, the transmission side of the above-mentioned each node is equipped with a data update storage means that writes an update information flag showing the existence of update in accordance with the update state of the data of at least its own block area of the above-mentioned memories, a compressed information storage means that stores the information

¹ Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

(hereinafter, called a compressed transmission information) in which the data of the above-mentioned each block information are compressed, and an update state decision means that decides the update state of the data of the block areas from the contents of the update information flag of the above-mentioned data update storage means; if the data is updated, the above-mentioned update information flag and the data of the corresponding block area are transmitted; and if the date is not updated, the above-mentioned update information flag and the above-mentioned compressed transmission information of the corresponding block area are transmitted.

2. A scan transmission method, characterized by the fact that in a data transmission system in which several nodes are connected to a common transmission line, memories having block areas corresponding to the above-mentioned several nodes are respectively installed at each node, and each node sequentially makes a round in a prescribed sequence while transmitting data of all the block areas to other nodes, the transmission side of the above-mentioned each node is equipped with a data update storage means that writes an update information flag showing the existence of update in accordance with the update sate of the data of at least its own block area of the above-mentioned memories, a compressed information storage means that stores a

compressed transmission information in which the data of the above-mentioned each block information are compressed, and an update state decision means that decides the update state of the data of the block areas from the contents of the update information flag of the above-mentioned data update storage means; and the reception side of each node is equipped with a /2 flag decision means that decides whether or not the transmission data is updated from the update information flag being sent from the other nodes, a comparison means that compares the compressed transmission information being transmitted with the compressed reception information held at the reception side when it is decided from the above-mentioned update information flag that the data is not updated, and a retransmission request means that requests the retransmission of the data to the transmission side node when the mismatch is decided by the comparison means.

3. Detailed explanation of the invention

(Purpose of the invention)

(Industrial application field)

The present invention pertains to a scan transmission method being utilized in a data transmission system such as monitoring control system. In particular, the present invention

pertains to a scan transmission method that improves the utilization efficiency and reliability of a transmission line.

(Prior art)

In a conventional data transmission system in which several nodes are connected to a common transmission line, a so-called scan transmission method in which memories with the same constitution blocked at a unit of a prescribed amount of data for each node are installed in each node, each node sequentially broadcast-transmits block area data being allocated to each node of its own memory, the block area data transmitted are received by other nodes, the block area corresponding to each node of the memories is updated, and the memory contents of all the nodes are set to the same by making the transmission of all the node make a round is used.

Figure 5 shows the constitution of the data transmission system to which such a conventional scan transmission method is applied. In the figure, 1 is a transmission line, 11-15 are nodes, and 21-25 are scan memories of each node 11-15.

Here, in a token passing method that carries out a transmission by making a special transmission frame called a token make a round between the nodes, if the node 11 receives a token, the contents of the memory 21 in its own node are transmitted to other nodes 12, etc. The other nodes 12, etc.,

receive the data transmitted from the node 11 and write it into the memory in its own node. In this manner, when the token makes a round over all the nodes, the contents of the memories of all the nodes are matched.

Figure 6 shows the constitution of the memories being respectively built in each node 11-15. In other words, data areas divided in accordance with each node, that is, block areas are installed in the memories. Then, the transmission and reception is carried out at a unit of these divided block areas. For example, during the reception of the node 12, the contents of the transmission data area of the node 11 transmitted from the node 11 are stored in said area with the same constitution in the node 12, that is, the transmission data area of the node 11.

For this reason, according to the scan transmission method, the memories of each node are periodically updated and make a round of all the nodes, so that each memory has the same contents. Therefore, it can be processed as if one shared memory exists between each node, so that the application processing of each node can be simplified and sped up. Also, in this scan transmission method, since the memory contents are always periodically transmitted, if the contents of the memories cannot be correctly received for a certain obstacle, the

abnormality can be rapidly detected. In addition, a one-to-one message transmission can also be carried out between each node, if necessary. In this case, the generation frequency of the transmission request is low, however the amount of data being transmitted is large.

(Problems to be solved by the invention)

However, in the conventional scan transmission method, regardless of whether or not the contents in the transmission data areas are updated, the contents of all the memories are periodically broadcast-transmitted as they are. For this reason, even in case the contents of the transmission data areas are not updated, the same data is uselessly broadcast-transmitted, so that the utilization efficiency of a transmission line is considerably lowered.

Accordingly, as a means for raising the utilization efficiency of the transmission line, a method that carries out a broadcast transmission only when the contents of the memories are updated is considered. However, in this method, since the broadcast transmission is not carried out when the contents of/3 the memories are not updated, whether or not the transmission data previously updated and sent are received without a transmission obstacle by the nodes at the reception side cannot be detected.

The present invention solves the above problems, and its purpose is to provide a scan transmission method that can largely raise the utilization efficiency of a transmission line.

Also, another purpose of the present invention is to provide a scan transmission method that can precisely detect transmission obstacles.

(Constitution of the invention)

(Means to solve the problems)

In order to achieve the above-mentioned purposes, first, the invention corresponding to Claim 1 is characterized by the fact that in a data transmission system in which several nodes are connected to a common transmission line, memories having block areas corresponding to the above-mentioned several nodes are respectively installed at each node, and each node sequentially makes a round in a prescribed sequence while transmitting data of all the block areas to other nodes, the transmission side of the above-mentioned each node is equipped with a data update storage means that writes an update information flag showing the existence of update in accordance with the update state of the data of at least its own block area of the above-mentioned memories, a compressed information storage means that stores a compressed transmission information in which the data of the above-mentioned each block information

are compressed, and an update state decision means that decides the update state of the data of the block areas from the contents of the update information flag of the above-mentioned data update storage means; if the data is updated, the above-mentioned update information flag and the data of the corresponding block area are transmitted; and if the date is not updated, the above-mentioned update information flag and the above-mentioned compressed transmission information of the corresponding block area are transmitted.

Next, the invention corresponding to Claim 2 is characterized by the fact that in the constitution of the invention corresponding to Claim 1, furthermore, the reception side of each node is equipped with a flag decision means that decides whether or not the transmission data is updated from the update information flag being sent from the other nodes, a comparison means that compares the compressed transmission information being transmitted with the compressed reception information held at the reception side when it is decided from the above-mentioned update information flag that the data is not updated, and a retransmission request means that requests the retransmission of the data to the transmission side node when the mismatch is decided by the comparison means.

(Operation)

Therefore, since the present invention is equipped with the above means, the existence of data update is detected at the transmission side of each node, and if the data is not updated, the compressed transmission information is transferred, so that the same data is not uselessly transmitted. Thereby, the utilization efficiency of a transmission line is raised, and the transmission time can be shortened.

Also, in the invention corresponding to Claim 2, since the compressed transmission information is sent from the transmission side, the compressed transmission information and the compressed reception information are compared at the reception side of each node, so that transmission obstacles can be early detected. Thereby, the transmission of the transmission blocks is recommended to the nodes of the transmission side, and the reliability can be raised.

(Application example)

Next, an application example of the present invention is explained referring to the figures.

First, in order to raise the utilization efficiency of a transmission line, there is a method that carries out a broadcast transmission, only when there is a change in the contents of data. However, in this method, in case there is no

change in the contents of the data, since no transmission data is transmitted, transmission obstacles cannot be early detected.

Therefore, the above-mentioned solution cannot be a fundamental improvement.

Thus, in the transmission method of the present invention, considering the above restriction, the utilization efficiency of the transmission line is raised, transmission obstacles are early detected, and the reliability is raised.

Figures 1-4 show a constitutional example of a data transmission system to which the scan transmission method of the present invention is applied. In these figures, 1 is a common transmission line, and several nodes are connected to it.

Each node consists of a transmission side 30 for transmitting data and a reception side 40 for receiving the data from the transmission side 30.

The transmission side 30 of each node is equipped with a $\frac{1}{4}$ transmission circuit 31 that transmits a necessary data to the transmission line 1, a scan memory 32 having block areas shown in Figure 2 corresponding to the total number of nodes being connected to the transmission line 1, a data update memory 33 that writes an update information flag showing the existence of update of the data corresponding to each block of the above-mentioned scan memory 32, and a compressed transmission

information memory 34 that stores the compressed transmission information in which the data of each block area of the scan memory 32 are compressed as shown in Figure 2. Furthermore, a CPU 35 that decides the update state of each block area from the contents of the update information flag of the block areas of the above-mentioned scan memory 32 based on a prescribed program and transmits the update information flag and the block area data or compressed transmission information based on the decision result is installed.

On the other hand, the reception side 40 of each node is equipped with a transmission circuit 41 that receives the data on the transmission line 1, a scan memory 42 having block areas corresponding to the total number of nodes, and a compressed reception information memory 43 that stores the compressed reception information in which the data of each block area of the scan memory 41 are compressed. In addition to them, a CPU 44 is installed. The CPU 44 has functions shown in Figure 3, that is, a flag decision means 44a that decides whether the data are updated from the update information flag being sent from other nodes and stores the received data in the corresponding block area of the above-mentioned scan memory 42 when the data are updated, a comparison means 44b that compares the compressed transmission information with the compressed reception

information of the above-mentioned compressed reception information memory 43 when it is decided from the update information flag that the data are not updated, and a retransmission request means 44c that requests the transmission of data to the transmission side node when the information are mismatched as a result of comparison of the comparison means 44b.

Next, the operation of the above data transmission system is explained.

(1) Operation of transmission side

First, in case the corresponding block area of the scan memory 32 allocated to the transmission from its own station is updated, the update information flag is stored in the memory 33 for a data update, and the compressed transmission information corresponding to the corresponding block of the scan memory 32 is stored in the compressed transmission information memory 34. In other words, as shown in Figure 2, the compressed transmission information is generated as CRC codes from the scan memory 32 allocated for each node and stored in the compressed transmission information memory 34. On the other hand, in case the block area is not updated, the update information flag showing no update state is stored in the memory 33 for a data update.

Then, if a token is received at the transmission side of the node in the above state, the CPU 35 decides the existence of update of the block area of the scan memory 32 corresponding to each node, transmits the update information flag of the corresponding block stored in the memory 33 for a data update and the corresponding block data of the scan memory 32 to the transmission line 1 via the transmission circuit 31 if the update exists, and broadcast-transmits them to each node. On the other hand, if the update does not exist, the non-update information flag of the corresponding block stored in the memory 33 for a data update and the compressed transmission information of the corresponding block of the compressed transmission information memory 34 are transmitted similarly to the above-mentioned case.

Figure 4 shows a transmission example of the transmission information. In the figure, F is an update information flag or a non-update information flag, and B1-B6 are respective transmission block data. Since the blocks B1, B2, B4, and B6 are updated, the contents themselves of the corresponding block in the scan memory 32 are transmitted, and since the blocks B3 and B5 are not updated, the compressed transmission information drawn out of the compressed transmission information memory 34 is transmitted.

(2) Operation of reception side

If the reception side 40 of a certain node receives the transmission data by the transmission circuit 41, the flag decision means 44a of the CPU 44 decides the update information flag give to the transmission data. At that time, in case the corresponding block is updated, the transmission data received are stored as they are in the corresponding block in the scan memory 42 in its own node.

Also, when it is decided in the flag decision means 44a that the transmission data received from the update information flag given to the transmission data is not updated, the comparison means 44b compares the compressed transmission /5 information received and the compressed reception information drawn out of the corresponding block area of the compressed reception information memory 43. At that time, if the comparison result is not matched, it is decided that certain transmission obstacles are generated (it is considered that the transmission obstacle is generated in the preciously received update block). When the transmission obstacle is detected, the retransmission request means 44c requests the retransmission of the data to the transmission side node.

On the other hand, the node that receives the retransmission request changes the update information flag

corresponding to said block in its own scan memory 32 to an update existence state and stores it in the memory 33 for an update display. For this reason, the node that receives the retransmission request retransmits said block when the token is received.

Therefore, according to the constitution of the above application example, in case there is no update in the transmission data, the compressed transmission information in which the transmission data is compressed is transmitted, so that the same data is not uselessly transmitted, the transmission time can also be shortened, and the utilization efficiency of the transmission line can be improved. Furthermore, with the adoption of the above-mentioned transmission constitution, errors due to obstacles of the transmission line, etc., are timely detected, and with the adoption of the retransmission request means, a correct transmission data is early transmitted, so that a high-reliability scan transmission method can be provided.

Also, the present invention is not limited to the above-mentioned application example. For example, the update information flag is not added at a unit of blocks but can be added at a unit of transmission of the nodes.

In addition, the present invention can be variously modified and applied in the range where its essence is not deviated.

(Effects of the invention)

As explained above, according to the present invention, various effects are exerted.

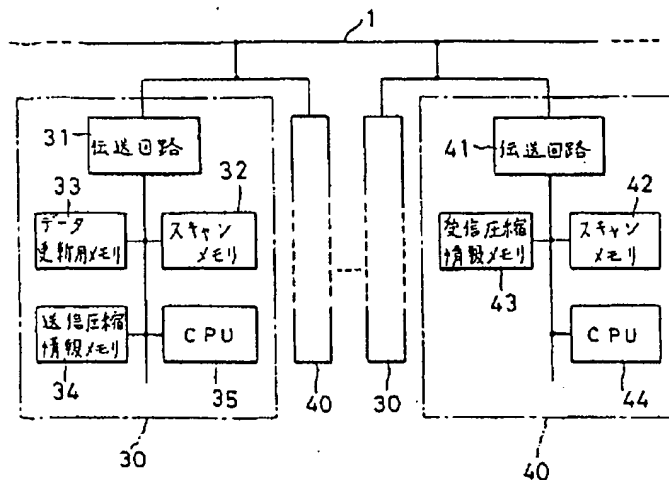
First, in Claim 1, in case transmission data are not updated, the compressed transmission information is transmitted, so that the utilization efficiency of the transmission line can be improved.

Also, in Claim 2, a transmission error is timely detected by comparing the compressed transmission information with the reception information, and the reliability is raised by requesting the retransmission.

4. Brief description of the figures

Figures 1-4 show an application example of the present invention. Figure 1 shows a constitutional example of each node. Figure 2 shows the relationship between a scan memory and a compressed information memory. Figure 3 is a functional block diagram showing a reception side CPU. Figure 4 shows an array of transmission data. Figures 5 and 6 explain a conventional scan transmission method.

- 1 Transmission line
- 30 Transmission side node
- 31 Transmission circuit of transmission side node
- 32 Scan memory of transmission side node
- 33 Memory for updating data
- 34 Compressed transmission information memory
- 35 CPU
- 40 Transmission side memory
- 41 Transmission circuit of reception side node
- 42 Scan memory of reception side node
- 43 Compressed reception information memory
- 44 CPU

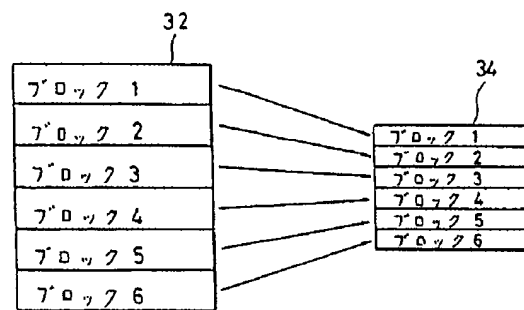


第 1 図

Figure 1:

- 31 Transmission circuit

- 32 Scan memory
- 33 Memory for updating data
- 34 Compressed transmission information memory
- 41 Transmission circuit
- 42 Scan memory
- 43 Compressed reception information memory



第 2 図

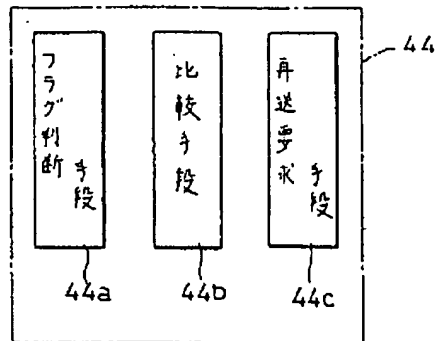
Figure 2:

- 32 Block 1
- Block 2
- Block 3
- Block 4
- Block 5
- Block 6
- 34 Block 1
- Block 2
- Block 3

Block 4

Block 5

Block 6



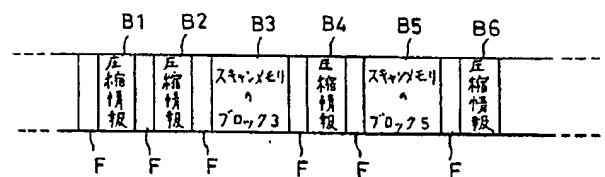
第 3 図

Figure 3:

44a Flag decision means

44b Comparison means

44c Retransmission request means



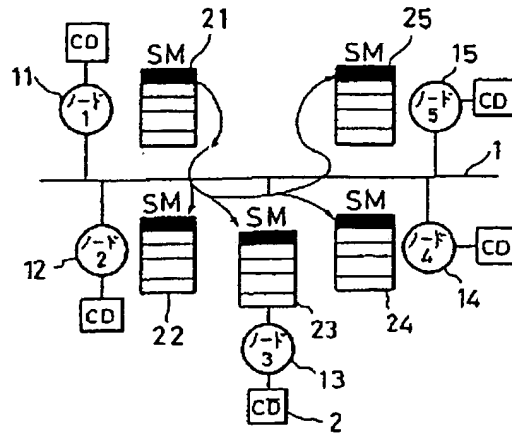
第 4 図

Figure 4:

B1 Compressed information

B2 Compressed information

- B3 Block 3 of scan memory
- B4 Compressed information
- B5 Block 5 of scan memory
- B6 Compressed information



第 5 図

Figure 5:

- 11 Node 1
- 12 Node 2
- 13 Node 3
- 14 Node 4
- 15 Node 5

ノード 11 データ
ノード 12 データ
ノード 13 データ
ノード 14 データ
ノード 15 データ

第 6 図

Figure 6:

Node 11 data

Node 12 data

Node 13 data

Node 14 data

Node 15 data